

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-190524

(43)Date of publication of application : 21.07.1998

(51)Int.Cl.

H04B 1/707

H03K 3/84

(21)Application number : 08-346991

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 26.12.1996

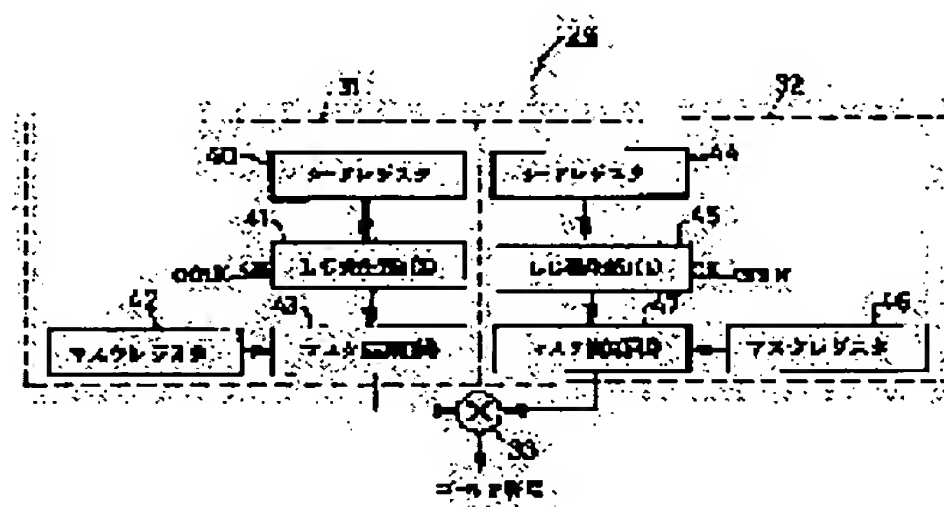
(72)Inventor : HORIGUCHI KENJI

(54) CODE GENERATOR AND SPREAD COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To establish the synchronization of gold codes in spread communication in an early stage by multiplying the output of first and second mask computing parts and outputting the gold codes.

SOLUTION: A seed register 40 holds a fixed seed value and a long code generation part 41 turns the held seed value to an initial value, updates and generates a PN code every time a clock is supplied corresponding to a generation polynomial $g(x)$ and supplies a PN code sequence at the time to a mask computing circuit 43. The seed register 44 holds the value (seed information) of the long code preceding phase information of an incoming link transmitted by a pilot channel and the long code generation part 45 turns the held seed value to the initial value, updates and generates the PN code every time the clock is supplied corresponding to the generation polynomial $f(x)$ and supplies the PN code sequence at the time to the mask computing circuit 47. A multiplier 33 generates the gold code as a long code by multiplying the output of both mask computing circuits 43 and 47.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.01.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 17.09.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-190524

(43)公開日 平成10年(1998)7月21日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

FI

H 0 4 B 1/707

H04J 13/00

D

H O 3 K 3/84

H O 3 K 3/84

A

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平8-346991

(22) 出願日 平成8年(1996)12月26日

(71)出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72)発明者 堀口 健治

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

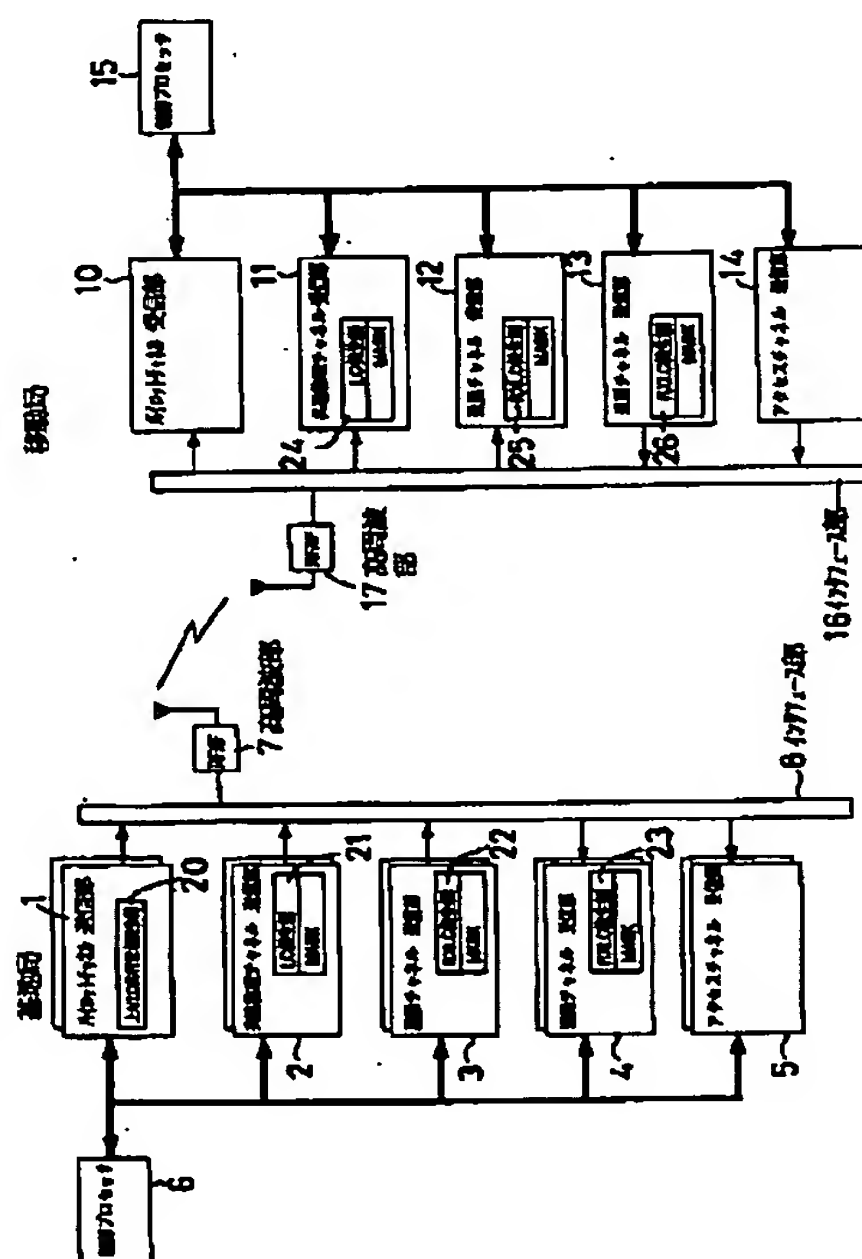
(74)代理人 弁理士 工藤 宜幸

(54) 【発明の名称】 コード発生器及び拡散通信システム

(57) 【要約】

【課題】 拡散通信時のゴールド符号の同期確立を早期に実現する。

【解決手段】 送信側のコード発生器を、マスク機能がついた第1及び第2のM系列発生手段と、それら出力を乗算してゴールド符号を出力する乗算器とで構成した。受信側のコード発生器も、マスク機能がついた第1及び第2のM系列発生手段と、それら出力を乗算してゴールド符号を出力する乗算器とで構成した。受信側のコード発生器では、第1及び第2のM系列発生手段がそれぞれ、送信側のマスク値に対して、M系列発生用の生成多項式を演算した値をマスク値と発生するM系列発生構成を有するマスク制御部を内蔵し、このマスク制御部内のシフトレジスタのシフト量を制御して、出力ゴールド符号を移相制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 及び第 2 の M 系列発生部と、
 上記第 1 の M 系列発生部のシード情報として固定値を格納した第 1 のシードレジスタと、
 マスク値として、固定値、又は、固定値に対して上記第 1 の M 系列発生部の生成多項式を演算した値を格納した第 1 のマスクレジスタと、
 上記第 1 の M 系列発生部から出力された M 系列に対して、上記第 1 のマスクレジスタに格納されているマスク値を用いてマスク演算処理を行なう第 1 のマスク演算部と、
 上記第 2 の M 系列発生部のシード情報として、外部から与えられた当該コード発生器の出力位相を表す値を格納した第 2 のシードレジスタと、
 マスク値として、固定値に対して上記第 2 の M 系列発生部の生成多項式を演算した値を格納した第 2 のマスクレジスタと、
 上記第 2 の M 系列発生部から出力された M 系列に対して、上記第 2 のマスクレジスタに格納されているマスク値を用いてマスク演算処理を行なう第 2 のマスク演算部と、
 上記第 1 及び第 2 のマスク演算部の出力を乗算してゴールド符号を出力する乗算器とを有することを特徴とするコード発生器。

【請求項 2】 第 1 及び第 2 の M 系列発生部と、
 上記第 1 の M 系列発生部のシード情報として固定値を格納した第 1 のシードレジスタと、
 マスク値として、固定値に対して、上記第 1 の M 系列発生部の生成多項式を演算した値を発生する M 系列発生構成を有する第 1 のマスク制御部と、
 上記第 1 の M 系列発生部から出力された M 系列に対して、上記第 1 のマスク制御部から出力されたマスク値を用いてマスク演算処理を行なう第 1 のマスク演算部と、
 上記第 2 の M 系列発生部のシード情報として、外部から与えられた当該コード発生器の出力位相を表す値を格納した第 2 のシードレジスタと、
 マスク値として、外部から与えられた固定値に対して、上記第 2 の M 系列発生部の生成多項式を演算した値を発生する M 系列発生構成を有する第 2 のマスク制御部と、
 上記第 2 の M 系列発生部から出力された M 系列に対して、上記第 2 のマスク制御部から出力されたマスク値を用いてマスク演算処理を行なう第 2 のマスク演算部と、
 上記第 1 及び第 2 のマスク演算部の出力を乗算してゴールド符号を出力する乗算器とを有し、
 上記第 1 及び第 2 のマスク制御部内のシフトレジスタのシフト量を制御して、出力ゴールド符号を移相制御できることを特徴とするコード発生器。

【請求項 3】 第 2 の拡散通信装置がゴールド符号を拡散符号として用いて所定チャンネルの送信データをスペクトル拡散して第 1 の拡散通信装置に送信する拡散通信シ

ステムにおいて、

上記第 1 の拡散通信装置における、同期捕捉、逆拡散処理のためにゴールド符号を発生するコード発生器として、請求項 2 に記載のコード発生器を適用すると共に、
 上記第 2 の拡散通信装置における、拡散処理のためにゴールド符号を発生するコード発生器として、請求項 1 に記載のコード発生器を適用したことを特徴とする拡散通信システム。

【請求項 4】 上記第 2 の拡散通信装置が、自己のコード発生器の第 2 のマスクレジスタに設定した値の情報を、上記第 1 の拡散通信装置に、上記所定チャンネルとは異なるチャンネルで送信するマスク情報送信部を有し、
 上記第 1 の拡散通信装置が、自己のコード発生器の第 2 のマスク制御部に、上記マスク情報送信部が送信した値の情報を設定するマスク情報受信部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の拡散通信システム。

【請求項 5】 上記第 1 の拡散通信装置が、将来時刻のゴールド符号の位相情報を、上記第 2 の拡散通信装置に送信すると共に、自己のコード発生器に与えてその第 2 のシードレジスタに設定させる先行位相発生送信部を有し、

上記第 2 の拡散通信装置が、送信されてきた将来時刻のゴールド符号の位相情報を、自己のコード発生器に与えてその第 2 のシードレジスタに設定させる先行位相発生受信部を有することを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の拡散通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はコード発生器及び拡散通信システムに関し、例えば符号分割多重アクセス (Code Division Multiple Access ; 以下、「CDMA」と呼ぶ) 通信システムや、その基地局及び移動局のコード発生器に適用し得るものである。

【0002】

【従来の技術】CDMA 通信システムについては、例えば、下記の文献に、米国基準方式が示されている。

【0003】文献：“Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System, T I A / E I A / I S - 9 5, J u l y 1 9 9 3, U. S. A. ”

上記文献には、CDMA 通信システムにおける移動局と基地局の無線インタフェースが記述されている。

【0004】従来の CDMA 通信システムでは、CDMA 拡散符号として使用する疑似ランダム系列符号を発生する方法として関連技術に利用される周期的なものとして M 系列 (maximum shift register sequence) を使用している。この符号系列は、相関関数がデルタ関数に近いという特長があり、自己相関特性が良好な特性を示すことが知られており、ハードウェア的に実現がしやすく、制御しやすい特徴を有している。

【0005】CDMA方式では、マルチパス対策技術として受信波を逆拡散により拡散符号の符号単位で時間的に分離して合成するRAKE受信方式が適用できる。RAKE受信方式はマルチパス信号中からパワーの大きいパスをいくつか選んで、独立に追従、復調動作をさせる技術が必須である。

【0006】この技術は、時間的に任意の時間（個数）ずれたPN符号を発生して、このPN符号で逆拡散してパワーの大きいパスを探し出し、逆拡散によるマルチパス復調動作を実現する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のM系列を用いたPN符号発生装置を用いたCDMA通信システムでは、以下のような課題があった。すなわち、M系列ランダム符号は自己相関特性は良好な特性を示すが相互相関特性が大きく、そのため、他局間干渉が大きく、CDMAの多重数を多く取ることができないという課題があった。

【0008】そこで、拡散符号として、相互相関特性が良好なゴールド符号を適用することが考えられるが、ゴールド符号は、一般的には周期が非常に長く、移動局及び基地局間のゴールド符号間の同期、特に上りリンクでの同期を、どのように早期に確立させるかが技術的な課題として残る。

【0009】このような課題は、CDMA通信システムだけでなく、1対1のゴールド符号を用いた拡散通信システムについても同様に生じている。

【0010】拡散通信時のゴールド符号の同期確立に好適なようにゴールド符号を発生するコード発生器や、ゴールド符号の同期確立を早期に実現できる拡散通信システムが求められている。

【0011】

【発明を解決するための手段】かかる課題を解決するため、第1の本発明のコード発生器は、(1) 第1及び第2のM系列発生部と、(2) 第1のM系列発生部のシード情報として固定値を格納した第1のシードレジスタと、(3) マスク値として、固定値、又は、固定値に対して第1のM系列発生部の生成多項式を演算した値を格納した第1のマスキレジスタと、(4) 第1のM系列発生部から出力されたM系列に対して、第1のマスキレジスタに格納されているマスク値を用いてマスク演算処理を行なう第1のマスク演算部と、(5) 第2のM系列発生部のシード情報として、外部から与えられた当該コード発生器の出力位相を表す値を格納した第2のシードレジスタと、(6) マスク値として、固定値に対して第2のM系列発生部の生成多項式を演算した値を格納した第2のマスキレジスタと、(7) 第2のM系列発生部から出力されたM系列に対して、第2のマスキレジスタに格納されているマスク値を用いてマスク演算処理を行なう第2のマスク演算部と、(8) 第1及び第2のマスク演算部の出力を乗算

してゴールド符号を出力する乗算器とを有することを特徴とする。

【0012】第2の本発明のコード発生器は、(1) 第1及び第2のM系列発生部と、(2) 第1のM系列発生部のシード情報として固定値を格納した第1のシードレジスタと、(3) マスク値として、固定値に対して、第1のM系列発生部の生成多項式を演算した値を発生するM系列発生構成を有する第1のマスク制御部と、(4) 第1のM系列発生部から出力されたM系列に対して、第1のマスク制御部から出力されたマスク値を用いてマスク演算処理を行なう第1のマスク演算部と、(5) 第2のM系列発生部のシード情報として、外部から与えられた当該コード発生器の出力位相を表す値を格納した第2のシードレジスタと、(6) マスク値として、外部から与えられた固定値に対して、第2のM系列発生部の生成多項式を演算した値を発生するM系列発生構成を有する第2のマスク制御部と、(7) 第2のM系列発生部から出力されたM系列に対して、第2のマスク制御部から出力されたマスク値を用いてマスク演算処理を行なう第2のマスク演算部と、(8) 第1及び第2のマスク演算部の出力を乗算してゴールド符号を出力する乗算器とを有し、第1及び第2のマスク制御部内のシフトレジスタのシフト量を制御して、出力ゴールド符号を移相制御できることを特徴とする。

【0013】さらに、第3の本発明は、第2の拡散通信装置がゴールド符号を拡散符号として用いて所定チャネルの送信データをスペクトル拡散して第1の拡散通信装置に送信する拡散通信システムにおいて、第1の拡散通信装置における、同期捕捉、逆拡散処理のためにゴールド符号を発生するコード発生器として、第2の本発明のコード発生器を適用すると共に、第2の拡散通信装置における、拡散処理のためにゴールド符号を発生するコード発生器として、第1の本発明のコード発生器を適用したことを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明によるコード発生器及び拡散通信通信システムを、CDMA移動体通信システムに適用した一実施形態を図面を参照しながら詳述する。

【0015】図1は、この実施形態のCDMA通信システムの構成を示すブロック図である。この図1に示すように、CDMA通信システムは、基地局と複数の移動局から構成されている。なお、図1においては、ロングコードを「LC」で、マスクを「MASK」で表している。

【0016】基地局は、フレーム長を規定する短周期拡散信号を送信するパイロットチャネルの送信部1と、制御データを送信する共通物理チャネルの送信部2と、通話音声、データを送受信するための通話チャネルの送信部3及び受信部4と、移動局からの制御データを受信す

る機能を有するアクセスチャネルの受信部5から構成されている。

【0017】これらチャネルの送信部1～3や受信部4、5は、制御プロセッサ6と接続され、当該制御プロセッサ6により制御される。また、これらチャネルの送信部1～3や受信部4、5は、高周波部(RF/IF)7と、インタフェース部8を経由して接続され、電波の送信、受信が行なわれる。インタフェース部8では、送信チャネルに対しては、CDMAの拡散符号を合成する合成器として動作し、受信チャネルに対しては、分配機能部として動作する。

【0018】一方、移動局は、基地局に対向する形で構成され、パイロット信号を受信してフレーム位相を検出するパイロットチャネル受信部10と、制御データを受信する共通物理チャネルの受信部11と、通話音声、データを送受信するための通話チャネルの受信部12及び送信部13と、当該移動局から制御データ送信する機能を有するアクセスチャネルの送信部14とから構成されている。

【0019】これらチャネルの受信部10～12や送信部13、14は、制御プロセッサ15と接続され、当該プロセッサにより制御される。また、これらチャネルの受信部10～12や送信部13、14は、高周波回路17と、インタフェース部16を経由して接続され、電波の送信、受信が行なわれる。インタフェース部16では、送信チャネルに対しては、CDMAの拡散符号を合成する合成器として動作し、受信チャネルに対しては、分配機能部として動作する。

【0020】基地局におけるパイロットチャネルの送信部1は、フレーム長を規定する短周期拡散信号を送信する機能を有し、他の送信チャネル(共通物理チャネルや通話チャネル)はこのフレーム周期に一致した形で送信動作が行なわれる。フレーム長は、通常10ms程度となっており、10msを周期としてPN符号が生成されてパイロットチャネルのデータが拡散されて送信される。

【0021】一方、移動局におけるパイロットチャネルの受信部10では、基地局から送られてきたパイロット信号を、マッチドフィルタ又はスライディング相関器により捕捉することにより、基地局のパイロットチャネル送信部1で構成されたフレーム周期及び位相を取得する。また、基地局からの他のチャネルは、このフレーム周期に一致した形で送信動作が行なわれているため、このフレーム位相を取得することにより、フレームの先頭が既知となり、それに合わせたコードを発生して受信が可能となる。

【0022】基地局のパイロットチャネルでは、フレームをいくつか組み合わせたスーパーフレーム構造により、制御データを送信する仕組みを有しており、パイロットチャネル送信部1は、当該スーパーフレームのn個

先に発生するロングコードの発生情報を発生するロングコード先行位相発生器20を有し、当該ロングコード先行位相と、下りリンク(基地局から移動局へのリンク)のロングコードゴールド符号のデータを規定するマスク情報とをスーパーフレームを使用して移動局へ報知する。ロングコード先行位相は、上りリンク(移動局から基地局へのリンク)のロングコード位相(スーパーフレームのn個先に発生するロングコードの発生シード情報)を規定し、マスク情報は、下りリンクのロングコードのゴールド符号の発生位置を規定する。

【0023】以下、この実施形態のCDMA通信システムにおけるロングコードの処理及び処理構成について説明する。

【0024】図2は、この実施形態のCDMA通信システムにおけるロングコードの処理の流れを示している。なお、図2においても、ロングコードを「LC」で、マスクを「MASK」で表している。

【0025】この実施形態のCDMA通信システムでは、ロングコードを用いて、通話チャネルや共通物理チャネルの送受信を行なう。そのため、システムは、ロングコードの送受信間の同期をとる機能を有する。

【0026】基地局のパイロットチャネル送信部1は、上り通話チャネルのロングコード位相状態を発生する上りロングコード先行位相発生器20を有する。この発生器20が発生する上り通話チャネルのロングコード位相は、通話チャネルの上りリンクの移動局と基地局とのロングコードの位相を合わせるために使用されるものである。この発生器20では、スーパーフレーム毎に、nスーパーフレーム先に発生する上りリンクのロングコードの状態を発生する。

【0027】基地局の共通物理チャネル送信部2は、マスク機能付きのロングコード発生器21を有し、マスク処理を施した後のロングコード(ゴールド符号)を用いて、共通物理チャネルのデータに拡散処理を施して移動局側に送信する。

【0028】また、基地局の通話チャネル送信部3も、マスク機能付きのロングコード発生器22を有し、マスク処理を施した後のロングコード(ゴールド符号)を用いて、下り通話チャネルのデータに拡散処理を施して移動局側に送信する。

【0029】ここで、パイロットチャネルは、例えば10ms周期のフレーム構成をとっており、基地局の共通物理チャネル送信部2内のロングコード発生器21や通話チャネル送信部3内のロングコード発生器22は、パイロットチャネルデータのフレーム先頭のタイミングから、ロングコードを発生し直すようになっており、これにより、当該基地局と移動局間の同期通信を可能としている。

【0030】基地局の共通物理チャネル送信部2及び通話チャネル送信部3がマスク処理で用いるマスク情報

(下りマスク情報；例えば基地局ID)は、パイロットチャンネルを用いて、移動局に伝送される。

【0031】移動局のパイロットチャンネル受信部10が受信した上りロングコード先行位相情報は、制御プロセッサ15の制御下で、通話チャンネル送信部13に与えられる。また、移動局のパイロットチャンネル受信部10が受信した下りマスク情報は、制御プロセッサ15の制御下で、共通物理チャンネル受信部11又は通話チャンネル受信部12に与えられる。

【0032】移動局の共通物理チャンネル受信部11は、マスク機能付きのロングコード発生器24を有し、基地局から与えられた下りマスク情報を用いたマスク処理を施した後のロングコード(ゴールド符号)を用いて、共通物理チャンネルの受信データに逆拡散処理を施す。

【0033】移動局の通話チャンネル受信部12は、マスク機能付きのロングコード発生器25を有し、基地局から与えられた下りマスク情報を用いたマスク処理を施した後のロングコード(ゴールド符号)を用いて、下り通話チャンネルの受信データに逆拡散処理を施す。

【0034】ここで、パイロットチャンネルは、上述したように、例えば10ms周期のフレーム構成をとっており、共通物理チャンネル受信部11内のロングコード発生器24や、通話チャンネル受信部12内のロングコード発生器25は、パイロットチャンネルデータの受信フレームの先頭タイミングから、ロングコードを発生し直すようになっており、これにより、基地局との間の同期受信を行なっている。

【0035】移動局の通話チャンネル送信部13には、上述したように、パイロットチャンネル受信部10が受信した上りロングコード先行位相情報が与えられ、これに加えて、当該移動局のIDがマスク情報として与えられる。この通話チャンネル送信部13内のロングコード発生器26は、後述するように、上りロングコード先行位相情報や移動局IDを利用したマスク情報を用いてロングコード(ゴールド符号)を生成する。移動局の通話チャンネル送信部13は、このロングコードを用いて、上り通話チャンネルのデータに拡散処理を施して基地局側に送信する。

【0036】移動局IDは、アクセスチャンネル送信部14によって、アクセスチャンネルを通じて基地局に伝送さ

*れる。基地局のアクセスチャンネル受信部5が受信した移動局IDは、制御プロセッサ6の制御下で、通話チャンネル受信部4に与えられる。この通話チャンネル受信部4には、パイロットチャンネル送信部1での上りロングコード先行位相情報も与えられる。この通話チャンネル送信部4内のロングコード発生器23は、後述するように、上りロングコード先行位相情報や移動局IDを利用したマスク情報を用いてロングコード(ゴールド符号)を生成する。基地局の通話チャンネル受信部4は、このロングコードを用いて、上り通話チャンネルの受信データに逆拡散処理を施す。

【0037】図3は、この上りロングコード先行位相発生器20の詳細構成を示すものである。

【0038】図3において、上りロングコード先行位相発生器20は、nスーパーフレーム先のロングコードのシード情報を格納するレジスタ20aと、このレジスタ20aの値から、nスーパーフレーム先までのロングコードシード情報を、スーパーフレーム毎に更新する先行PN位相発生部20bとから構成されている。

【0039】この実施形態の場合、ロングコードとして、M系列を用いた2種類の疑似ランダム系列符号(PN)を乗算したゴールド符号を用いているが、その一方の疑似ランダム系列符号の時刻によって定まる値を、各スーパーフレームについてのロングコードシード情報としている。

【0040】先行PN位相発生部20bにおいて、nスーパーフレーム先のロングコードシード情報を更新する方法は、以下の通りである。

【0041】先行PN位相発生部20bは、この実施形態の場合、上述したように、疑似ランダム系列符号を発生するものであり、疑似ランダム系列符号は線形性を有するものである。そのため、そのnスーパーフレームだけ時間が経過したときのレジスタの内容を(Y_n, Y_{n-1}, \dots, Y_0)、現在のレジスタの内容を(X_n, X_{n-1}, \dots, X_0)とすると、上りロングコード先行位相発生器20は、スーパーフレーム毎に、固定の線形係数 $a_{i,j}$ (i は $0 \sim n$, j は $0 \sim n$)を用いた(1)式で示す変換式を実行することにより、nスーパーフレーム先のロングコードシード情報を得ることができる。

【0042】

$$Y_0 = a_{0,n} X_n + a_{0,n-1} X_{n-1} + \dots + a_{0,0} X_0$$

$$Y_1 = a_{1,n} X_n + a_{1,n-1} X_{n-1} + \dots + a_{1,0} X_0$$

...

$$Y_n = a_{n,n} X_n + a_{n,n-1} X_{n-1} + \dots + a_{n,0} X_0 \quad \dots (1)$$

先行PN位相発生部20bの出力はレジスタ20aの入力にフィードバックされるように接続されており、レジスタ20aのクロック入力にはスーパーフレーム周期で発生するスーパーフレームタイミングが接続されている。従って、スーパーフレームタイミング毎に、レジスタ20aには、常にnスーパーフレーム先のロングコー

ドを発生するためのシード情報(上りロングコード先行位相情報)が書き込まれている。

【0043】この上りロングコード先行位相情報は、図2に示すように、パイロットチャンネルのスーパーフレームを使用して各移動局に報知される。移動局は、この情報を受信して、決められたスーパーフレームの時刻に上

り通話チャネルのロングコードの初期値を設定する。また、基地局の上り通話チャネルも、この上りロングコード先行位相情報を利用してロングコードの初期値を設定する。

【0044】この実施形態の場合、上りリンクには $2^{32}-1$ 周期のロングコード（ゴールド符号）を使用する。このロングコードは上り通話チャネルに使用される。

【0045】このように非常に長い周期のロングコードを用いた場合、単純に同期をとっていた場合には、同期を確立させるために数日間もかかる恐れがある。そこで、上りリンクで使用するロングコードの先行する位相情報を、基地局から移動局に与えて、移動局において、その位相情報に基づいたロングコードを発生させると共に、基地局も、その位相情報に基づいたロングコードを発生させ、ロングコードの同期確立を短時間でできるようにしている。

【0046】図4は、移動局における通話チャネルの上りリンクの送信側のロングコード発生器26の構成を示すブロック図である。

【0047】このロングコード発生器26は、 $2^{32}-1$ 周期のそれぞれ違う生成多項式 $g(x)$ 、 $f(x)$ を有する2個のマスク機能付きPN符号発生器31及び32から構成されており、各PN符号発生器31及び32の出力を乗算器33によって乗算することにより、ロングコードとしてのゴールド符号を発生するものである。

【0048】PN符号発生器31は、シードレジスタ40、ロングコード発生部41、マスクレジスタ42及びマスク演算回路43から構成されている。

【0049】シードレジスタ40には、当該移動体通信システムに固定のシード値が保持され、ロングコード発生部41は、この保持されているシード値を初期値とし、生成多項式 $g(x)$ に従い、クロックが与えられる毎にPN符号を更新生成して、そのときのPN符号系列をマスク演算回路43に与える（内部シフトレジスタの値をパラレルに出力する）。マスクレジスタ42には、当該移動体通信システムに固定のマスク値（例えばオール1）が保持されている。マスク演算回路43は、ロングコード発生部41からのパラレル出力 A_i （ i は0～ i ）に対して、マスクレジスタ42に保持されているマスク値 B_i （ i は0～ i ）を用いたマスク演算を行ない、その演算結果を乗算器33に出力する。

【0050】他方のPN符号発生器32は、シードレジスタ40、ロングコード発生部41、マスクレジスタ42及びマスク演算回路43から構成されている。

図6は、マスク機能を実現するマスク演算回路43又は47の構成を示すブロック図である。

【0056】マスク演算回路43又は47は、2つの入力データ A_i （ $i=0\sim i$ ）及び B_i （ $i=0\sim i$ ）の対応ビットの論理積演算を論理積素子AND0～AND*i*によって行ない、そのすべての出力の排他的論理和の演算を排他的論理和素子EXOR10によって行なった

*スタ44、ロングコード発生部45、マスクレジスタ46及びマスク演算回路47から構成されている。

【0051】シードレジスタ44には、パイロットチャネルによって伝送されてきた上りリンクのロングコード先行位相情報の値（シード情報）が保持され（スーパーフレームのタイミングで更新保持する）、ロングコード発生部45は、この保持されているシード値を初期値とし、生成多項式 $f(x)$ に従い、クロックが与えられる毎にPN符号を更新生成して、そのときのPN符号系列をマスク演算回路47に与える（内部シフトレジスタの値をパラレルに出力する）。マスクレジスタ46には、移動局固有のID情報が設定される。例えば、このマスクレジスタ46の値としては、論理的なID情報にPN符号発生器の生成多項式 $f(x)$ を演算したものが使用される。マスク演算回路47は、ロングコード発生部45からのパラレル出力 A_i （ i は0～ i ）に対して、マスクレジスタ46に保持されているマスク値 B_i （ i は0～ i ）を用いたマスク演算を行ない、その演算結果を乗算器33に出力する。

【0052】この乗算器33が、両マスク演算回路43及び47の出力を乗算することにより、ロングコードとしてのゴールド符号が生成される。

【0053】図5は、ロングコード発生部45（41に適用しても良い）の構成例を示すブロック図である。なお、ロングコード発生部41も生成多項式が異なるので、排他的論理和（エクスクルーシブオア）素子の介挿位置が異なるが、ほぼ同様な構成を有するものである。

【0054】このロングコード発生部45は、シフトレジスタを構成する32個のレジスタSR1～SR32と、排他的論理和素子EXOR1～EXOR3とにより実現され、シフトレジスタをシフトすることによりM系列のPN符号を発生するものである。図5のものは、排他的論理和素子EXOR1～EXOR3をシフトレジスタの間に挿入した構成（以下、内挿PN符号発生回路と呼ぶ）のものであり、排他的論理和素子EXOR1をレジスタSR1及びSR2間に、排他的論理和素子EXOR2をレジスタSR2及びSR3間に、排他的論理和素子EXOR3をレジスタSR22及びSR23間に設けたものである。従って、このロングコード発生部41又は45が発生する信号は、(2)式に示す生成多項式 $P(x)$ （ $=g(x)$ ）により決定されるものである。

【0055】

(2)

結果を、マスク出力として出力するように構成したものである。

【0057】図7は、基地局における通話チャネルの上りリンクの受信側のロングコード発生器23の構成を示すブロック図であり、図4との同一、対応部分には、同一、対応符号を付して示している。

【0058】図7及び図4の比較から明らかなように、

受信側のロングコード発生器23は、送信側（移動局）のロングコード発生器26とほぼ同様な構成を有する。送信側（移動局）のロングコード発生器26と相違する点は、マスクレジスタ42、46に代えて、マスク制御部42A、46Aを適用している点である。

【0059】各マスク制御部42A、46Aは、出力するマスク値を操作して当該ロングコード発生器23からのゴールド符号をスライドさせ、図示しないスライディング相関器において、移動局からの受信ゴールド符号系列とのスライディング相関を行なうことを可能とするために設けられている。

【0060】図8は、マスク制御部42A又は46A（ここでは46Aとして説明する）の構成例を示すブロック図であり、移動局及び当該基地局のロングコード発生部45が、上述した図5に示す構成例で実現されていることを前提としているものである。

【0061】このマスク制御部46Aは、シフトレジスタを構成する32個のレジスタSR01～SR032と、排他的論理和素子ExOR01～ExOR03とに*

$$P(x) = x^{32} + x^{22} + x^2 + 1$$

なお、シフトレジスタSR01～SR032には、移動局から下りマスク情報として与えられた移動局IDが初期値として設定される。また、シフトレジスタSR01～SR032にシフト動作させるために与えられるパルス信号UPは、スライディング相関のためのスライド量を制御する図示しない制御部から与えられるものであり、ロングコード発生部45へのクロック信号CLKよりも短い周期で発生させることも可能なものである。このパルス信号UPが生じることにより、乗算器33から出力されるゴールド符号の位相を、1単位分だけ遅れさせることができる。

【0063】図9は、マスク制御部46Aの他の構成例を示すブロック図であり、移動局及び当該基地局のロングコード発生部45が、上述した図5に示す構成例で実現されていることを前提としているものである。

【0064】この図9に示すマスク制御部46Aは、それぞれが2入力セクタ及びDフリップフロップでなる32個のセクタ付レジスタSSRQ1～SSRQ32と、2個の排他的論理和素子ExOR11、ExOR12とから構成されているものである。32個のセクタ付レジスタSSRQ1～SSRQ32は、シフト方向を制御可能なシフトレジスタを構成している。

【0065】初段のセクタ付レジスタSSRQ1のセクタのA入力端子には排他的論理和素子ExOR11の出力端子が接続されており、セクタ付レジスタSSRQ1のセクタのB入力端子には次段のセクタ付レジスタSSRQ2の出力端子が接続されている。最終段のセクタ付レジスタSSRQ32のセクタのB入力端子には排他的論理和素子ExOR12の出力端子が接続されており、セクタ付レジスタSSRQ32のセ

*より実現され、シフトレジスタをシフトすることによりM系列のPN信号を発生するものである。図8のものは、排他的論理和素子ExOR01～ExOR03をシフトレジスタの外部に挿入した構成（以下、外挿PN符号発生回路と呼ぶ）のものである。排他的論理和素子ExOR01はレジスタSR01及び排他的論理和素子ExOR02の出力が入力されて、その排他的論理和出力をレジスタSR01に与え、論理和素子ExOR02はレジスタSR02及び排他的論理和素子ExOR03の出力が入力されて、その排他的論理和出力を排他的論理和素子ExOR01に与え、排他的論理和素子ExOR03はレジスタSR022及びSR032の出力が入力されて、その排他的論理和出力を排他的論理和素子ExOR02に与える。従って、このマスク制御部46Aが発生する信号は、上述した(2)式と全く同様な(3)式に示す生成多項式P(x) (=g(x))により決定されるものである。

【0062】

(3)

クタのA入力端子には前段のセクタ付レジスタSSRQ31の出力端子が接続されている。中間の各セクタ付レジスタSSRQj (jは2～31)のセクタのA入力端子には前段のセクタ付レジスタSSRQj-1の出力端子が接続されており、セクタ付レジスタSSRQjのセクタのB入力端子には次段のセクタ付レジスタSSRQj+1の出力端子が接続されている。

【0066】排他的論理和素子ExOR11には、4個のセクタ付レジスタSSRQ1、SSRQ2、SSRQ22、SSRQ32の出力が入力されるようになされており、他方の排他的論理和素子ExOR12には、4個のセクタ付レジスタSSRQ1、SSRQ2、SSRQ3、SSRQ23の出力が入力されるようになされている。

【0067】図9に示すマスク制御部46Aは、図8に示す回路と同様の回路であるが、生成多項式のビット配列（ビットのMSBとLSBの順序）を逆にした2種類の機能を実現するものであり、セクタの選択制御端子に与えられるDIR信号の「1」か「0」かにより、シフトレジスタのシフト方向を制御できるようにしたものである。すなわち、図9に示す構成では、ゴールド符号の遅れ位相と進み位相を発生できる。DIR信号を

「1」とすることでセクタのA入力端子が選択され、図8の回路と同様な動作となり、DIR信号を「0」とすることでセクタのB入力端子が選択され、シフトレジスタのシフト方向が逆となり、進み位相のマスク情報が発生できる。

【0068】以上のように、図7に示すロングコード発生器23においては、基準となるPN符号発生器41、45のシフトレジスタの出力値と、マスク制御部42

A、46Aのシフトレジスタの出力値とを、マスク演算回路43、47で、論理積をとった後、排他的論理和をとることで、現時刻の基準PN符号から1ビット遅れた、又は、進んだ時間位相のPN符号が発生することができ、マスク制御部42A、46Aのシフト動作を繰り返すことにより、任意の時間位相のずれたPN符号を発生させることが可能である。

【0069】また、PN符号を2個組み合わせたゴールド符号も、マスク制御部42A、46Aを操作することにより、任意の時間位相のずれたゴールド符号を発生させることが可能である。

【0070】このロングコード発生器23は、實際上、非常に少ないゲート回路で実現でき、従って、LSI化できてコストのかからない回路を実現できる。

【0071】この実施形態の上り通話チャネルについてのロングコードの同期方式を整理すれば、以下の通りである。

【0072】基準となるロングコードのシステム時刻（シード情報）を、基地局のロングコード先行位相発生器20で発生させ、これをパイロット信号から作成されるフレーム周期のn倍の周期からなるスーパーフレーム構成で移動局へ伝送し、指定されてn個先のスーパーフレームで通話チャネルのロングコード発生器26のシードを設定する構成とし、基地局の上り通話チャネルにおいてもロングコード先行位相情報が指定されてn個先のスーパーフレームで通話チャネルのロングコード発生器23がシードを設定する構成としたため、基地局の通話チャネル受信部4と移動局通話チャネル送信部13において同時刻で同じシード情報がロングコード発生器23及び26に設定可能となる。

【0073】但し、ここで言う同時刻は、基地局と移動局の間の電波伝搬する時間は含まれていないため、基地局の通話チャネル受信部4では移動局通話チャネルから送信されたロングコードは電波伝搬される時刻（往復時間約6μs程度）遅れて到着する。

【0074】これを解決するため、この実施形態では、アクセスチャネルを使用して通話チャネルの送受信のロングコード発生器23及び26に同じマスクコードを設定できるように構成されている。このマスク情報は、ロングコード先行位相のシード情報と違い、単なるデータなので時間的に厳しい制限はなく、通話チャネルの同期捕捉動作が開始するまでに、移動局と基地局のロングコード発生器23及び26のマスクレジスタ42、46又はマスク制御部42A、46Aに設定されていれば良い。また、このマスク情報の設定は、シード情報設定の前であっても良く、後であっても良い。

【0075】基地局の通話チャネル受信部4のマスク制御部42A、46Aのシフトレジスタに設定されたマスク情報は、図8又は図9のシフトレジスタクロック信号UPにパルスを入る毎に、発生されるゴールド符

号が時間的に遅れ位相又は進み位相でスライドされた形で発生する。このコードを、図示しないスライディング相関器等に入力して遅延又は進みプロファイルを観測しながらシフトレジスタのクロック制御を行なうことにより同期捕捉が可能となる。

【0076】次に、基地局の共通物理チャネル送信部2や通話チャネル送信部3内に設けられているロングコード発生器21や22の構成について簡単に説明する。

【0077】図示は省略するが、上述した図4のロングコード発生器26の構成とほぼ同様な構成を有する。以下では、図4の構成要素符号を参照しながら、ロングコード発生器26とは異なっている点を中心に説明する。

【0078】ロングコード発生器21や22のシードレジスタ40及び44には、ロングコード発生器26と異なっており、共に、システムに固定の値が設定される。また、ロングコード発生器21や22のロングコード発生部41及び45には、ロングコード発生器26と異なっており、例えば10ms毎にリセット信号が入力されるようになっている。このリセットタイミングは、パイロットチャネルのフレームに同期している。ロングコード発生器21や22のロングコード発生部41及び45の生成多項式は、ロングコード発生器26の生成多項式より低周期のものが適用されている。ロングコード発生器21や22のマスクレジスタ43には、システム固定値（例えばオール1）が設定される点は、ロングコード発生器26と同様であるが、マスクレジスタ46には、基地局IDに基づいたマスク値が格納される点は、ロングコード発生器26と異なっている。

【0079】次に、移動局の共通物理チャネル受信部11や通話チャネル受信部12内に設けられているロングコード発生器24や25の構成について簡単に説明する。

【0080】図示は省略するが、上述した図7のロングコード発生器23の構成とほぼ同様な構成を有する。以下では、図7の構成要素符号を参照しながら、ロングコード発生器23とは異なっている点を中心に説明する。

【0081】ロングコード発生器24や25のシードレジスタ40及び44には、ロングコード発生器26と異なっており、共に、システムに固定の値が設定される。また、ロングコード発生器24や25のロングコード発生部41及び45には、ロングコード発生器23と異なっており、例えば、パイロットチャネルのデータから得られた10ms毎の信号がリセット信号として入力されるようになっている。ロングコード発生器24や25のロングコード発生部41及び45の生成多項式は、ロングコード発生器23の生成多項式より低周期のものが適用されている。ロングコード発生器24や25のマスクレジスタ43には、システム固定値（例えばオール1）が設定される点は、ロングコード発生器26と同様であるが、マスク制御部46Aが、パイロットチャネルで伝送

されてきた基地局IDを初期値とし、生成多項式で符号化したマスク値を出力する点は、ロングコード発生器23と異なっている。

【0082】上記実施形態によれば、上り通話チャネル等の拡散通信時のゴールド符号の同期確立を早期に実現できるようになる。

【0083】なお、本発明は、上記の実施形態に限定されず、種々の変形が可能である。その変形例としては、例えば次のようなものがある。

【0084】(1) ロングコード先行位相の伝送においては必ずしもパイロットチャネルで伝送する必要はなく、パイロットチャネルの基本フレームに同期したスーパーフレームを使用して各移動局に報知できれば良い。従って、例えば、共通物理チャネルで伝送しても良い。

【0085】(2) PN符号発生器はM系列のPN符号を発生する回路であれば、どんな回路（どんな生成多項式）であっても良く、どの値を基準PN符号としても良い。

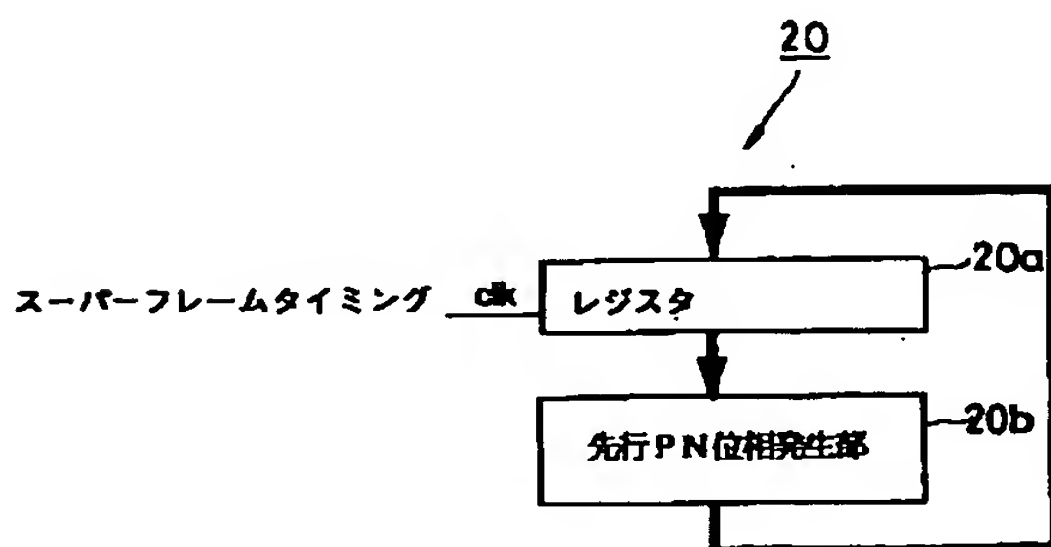
【0086】(3) マスク制御部は、PN符号発生器のM系列のPN符号を発生する回路であれば、どんな回路（どんな生成多項式）であっても良く、どの値を基準PN符号としても良い。

【0087】(4) マスク情報発生器はPN符号発生器がシフトレジスタの間に排他的論理和を挿入する形式（以下、内挿PN符号発生回路と呼ぶ）の場合はマスク情報発生器はシフトレジスタの外部に排他的論理和を挿入する形式（以下、外挿PN符号発生回路と呼ぶ）で実現できる。またPN符号発生器が外挿PN符号発生回路で実現する場合マスク情報発生器は内挿PN符号発生回路で実現できる。

【0088】(5) シードレジスタやマスクレジスタ等は、所定ビット数のデータを記憶するものであれば良く、RAMなどの記憶回路であっても良い。

*

【図3】



* 【0089】(6) 1対1のゴールド符号を用いた拡散通信システムに本発明を適用することもできる。

【0090】

【発明の効果】以上のように、本発明のコード発生器及び拡散通信システムによれば、拡散通信時のゴールド符号の同期確立を早期に実現できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態のCDMA通信システムを示すブロック図である。

【図2】実施形態のロングコードの処理の流れを示す説明図である。

【図3】実施形態の上りロングコード先行位相発生器20の詳細ブロック図である。

【図4】実施形態のロングコード発生器26の詳細ブロック図である。

【図5】図4のロングコード発生部45の詳細ブロック図である。

【図6】図4のマスク演算回路43、47の詳細ブロック図である。

【図7】実施形態のロングコード発生器23の詳細ブロック図である。

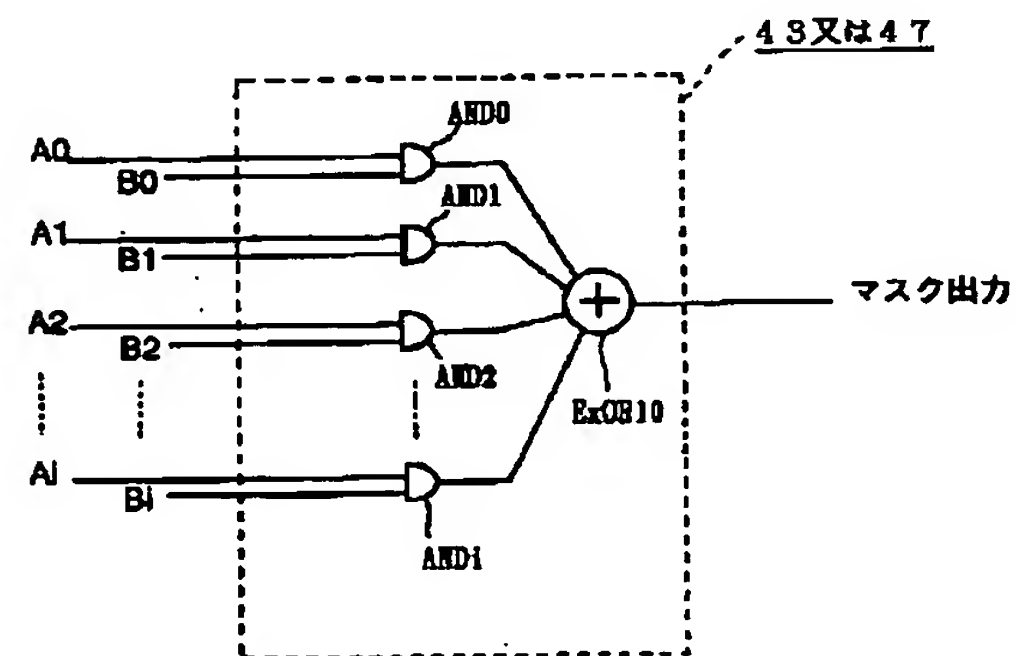
【図8】図7のマスク制御部46Aの一例の詳細ブロック図である。

【図9】図7のマスク制御部46Aの他の一例の詳細ブロック図である。

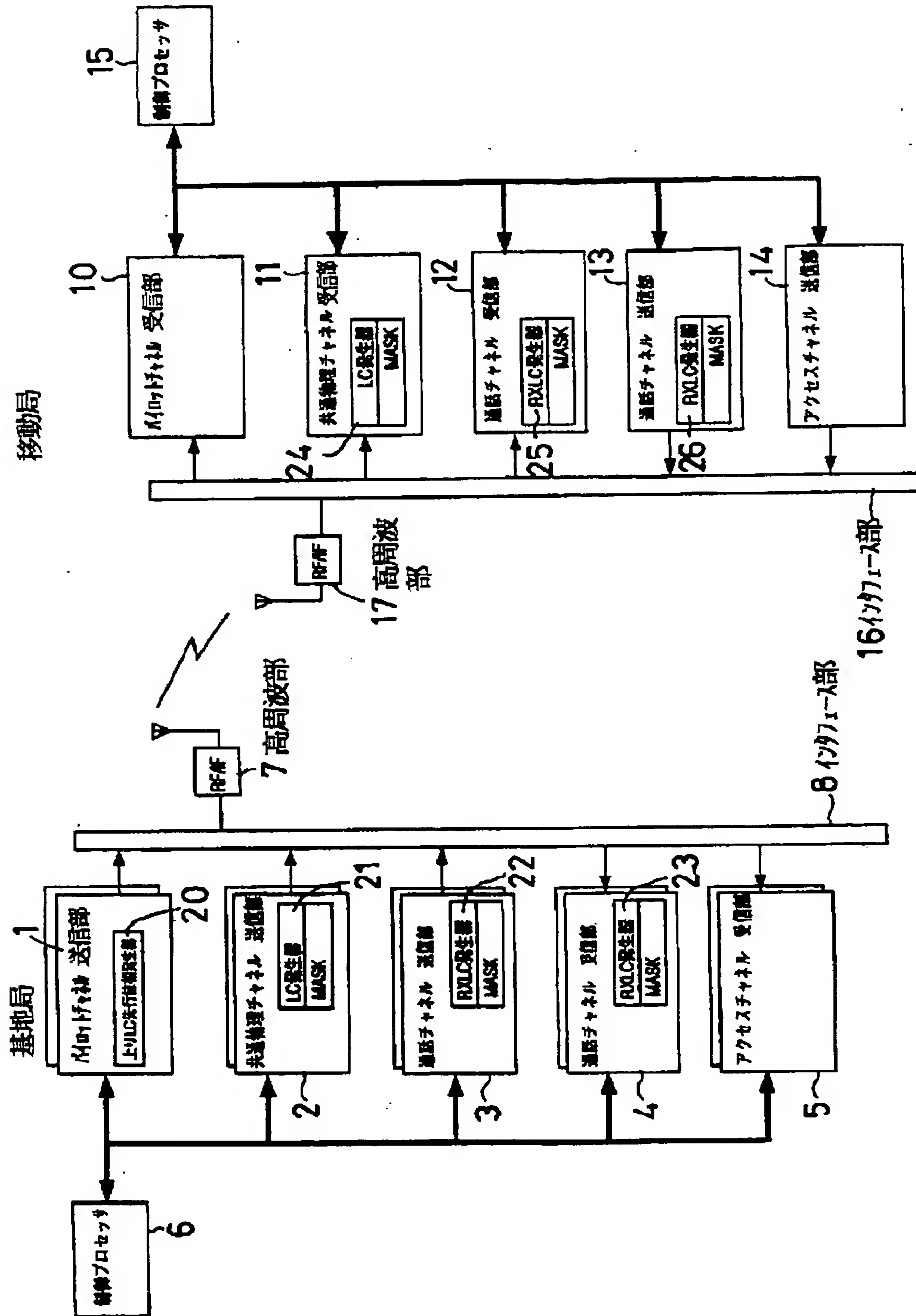
【符号の説明】

20…上りロングコード先行位相発生器、23…受信側のロングコード発生器、26…送信側のロングコード発生器、33…乗算器、40、44…シードレジスタ、41、45…ロングコード発生部、42、46…マスクレジスタ、42A、46A…マスク制御部、43、47…マスク演算回路。

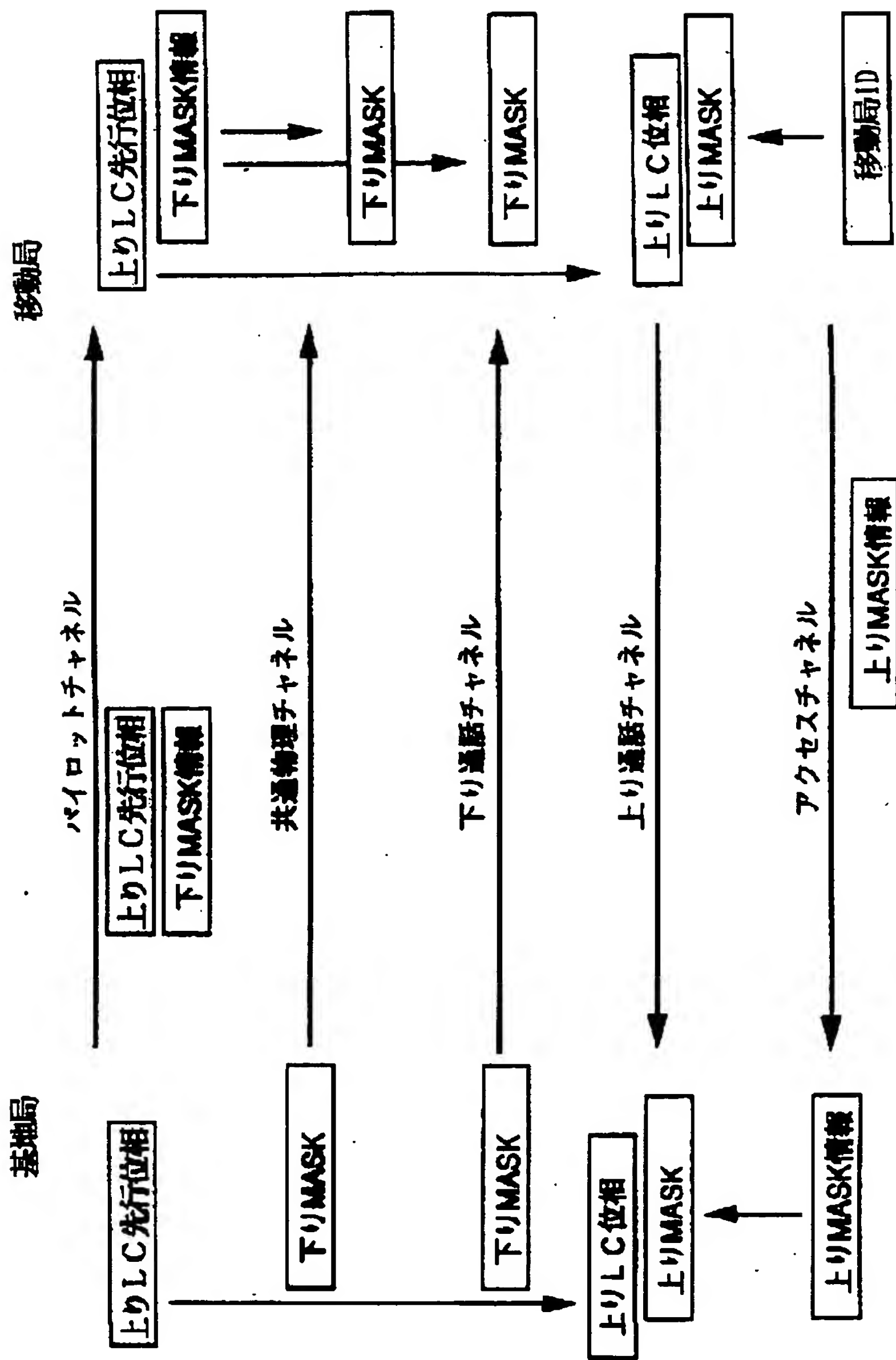
【図6】



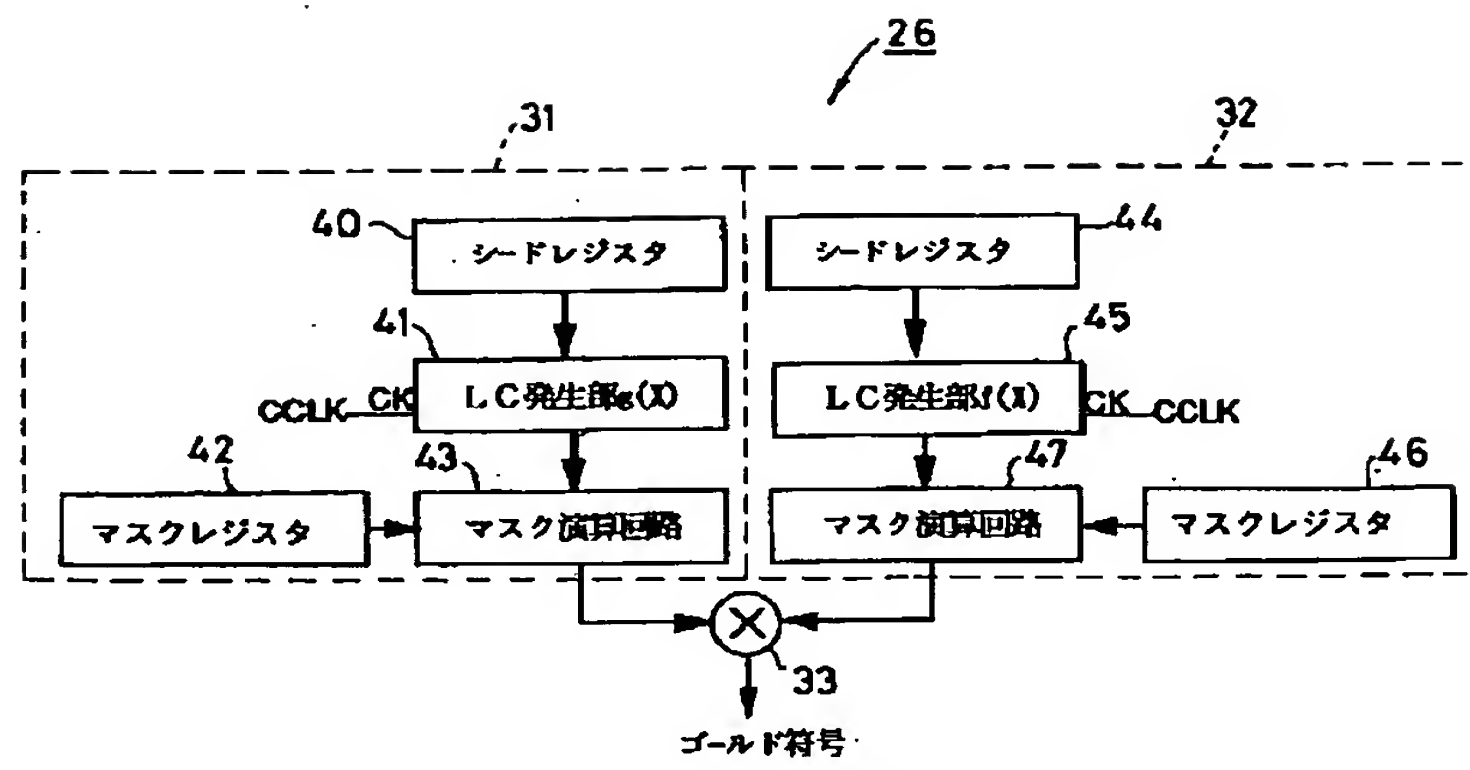
【図1】



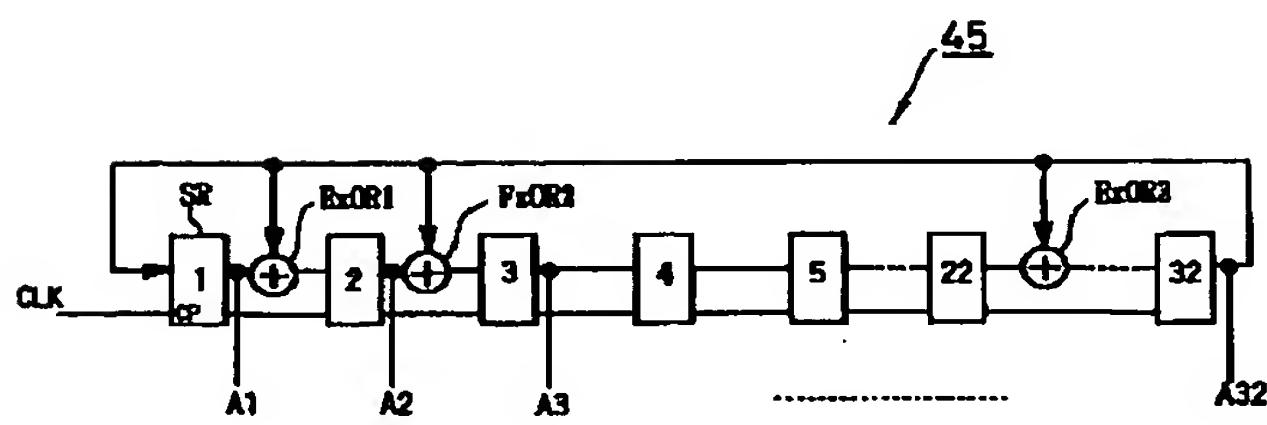
【図2】



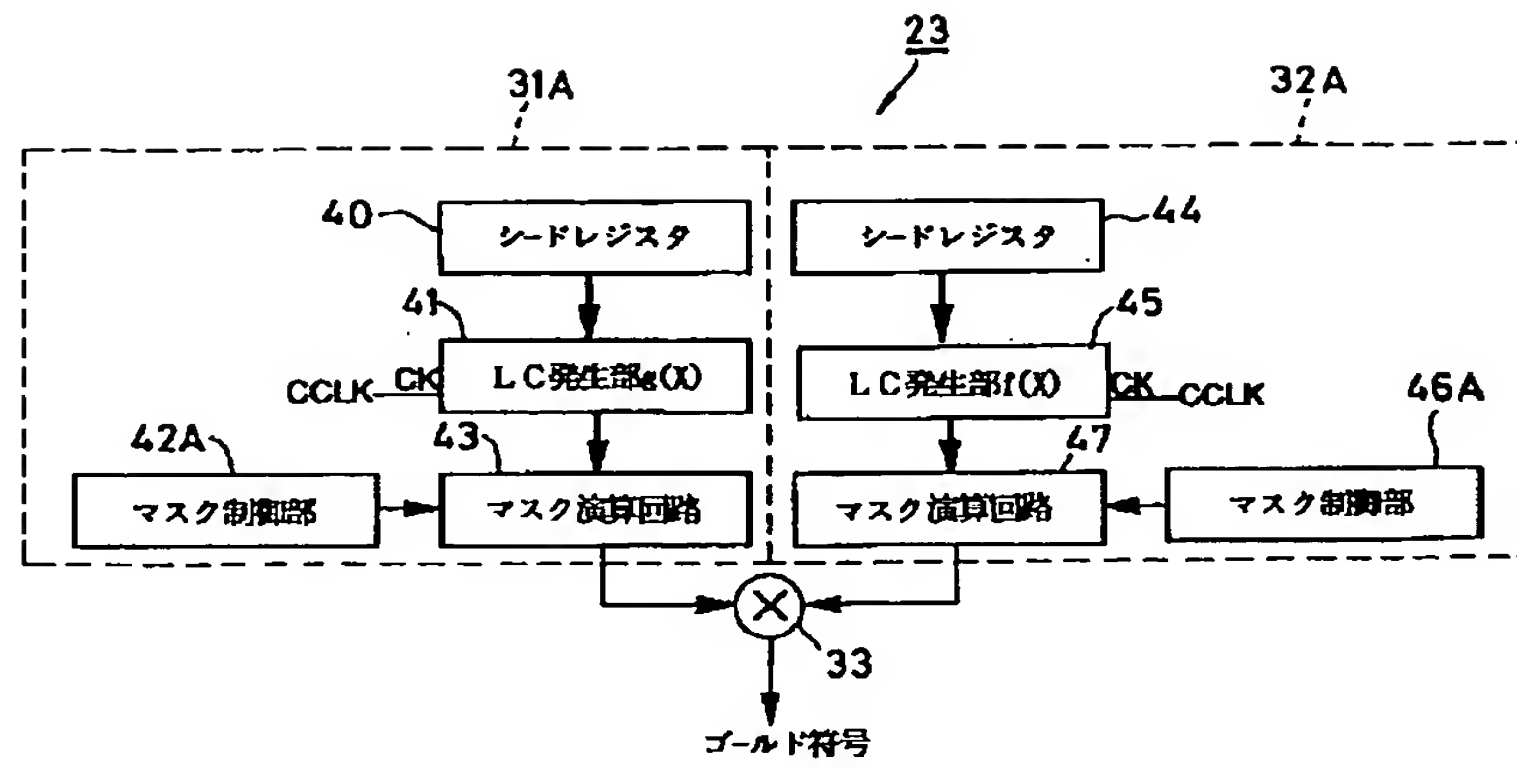
【図4】



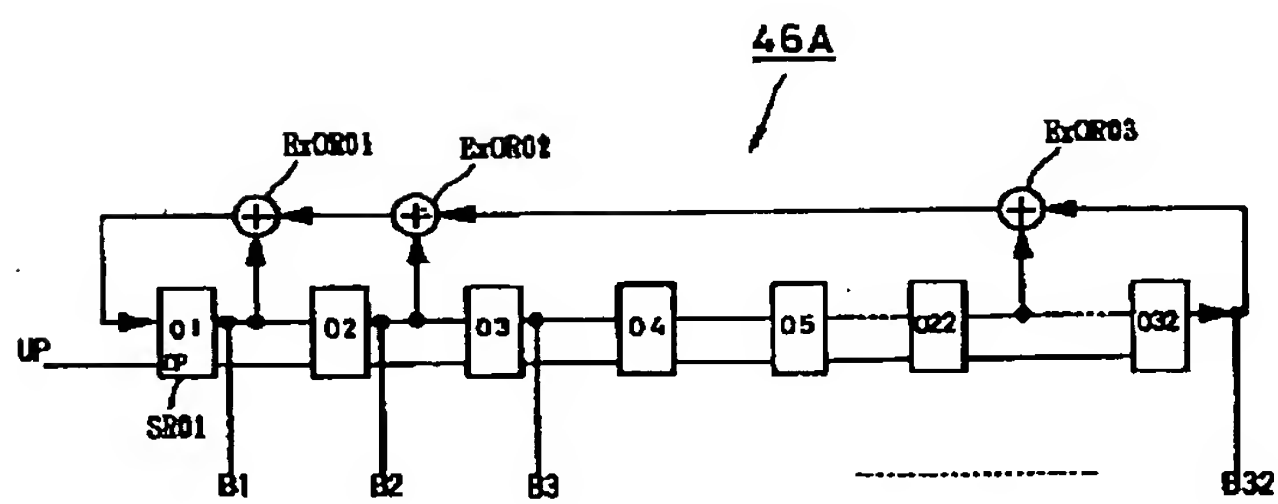
【図5】



【図7】



【図8】



【図9】

